

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2004 年 2 月 12 日 (12.02.2004)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2004/013707 A1

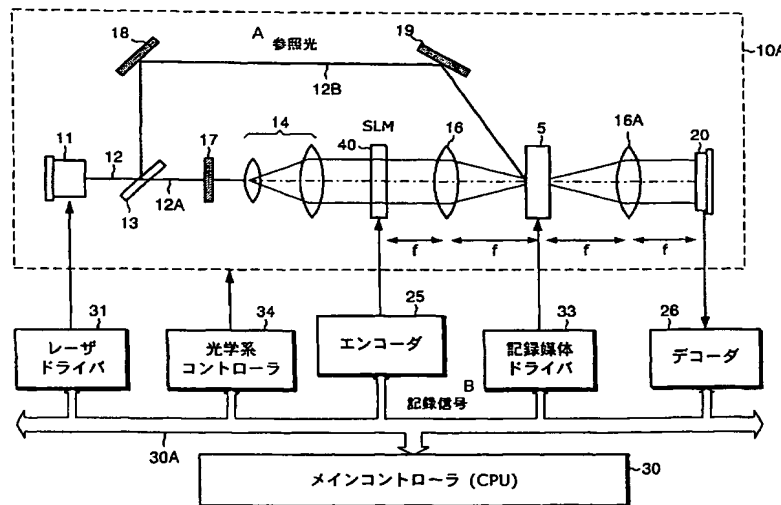
- (51) 国際特許分類: G03H 1/26, G02F 1/01  
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/009299  
(22) 国際出願日: 2003 年 7 月 23 日 (23.07.2003)  
(25) 国際出願の言語: 日本語  
(26) 国際公開の言語: 日本語  
(30) 優先権データ:  
特願2002-227535 2002 年 8 月 5 日 (05.08.2002) JP  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): パイオニア株式会社 (PIONEER CORPORATION) [JP/JP]; 〒153-8654 東京都目黒区目黒 1 丁目 4 番 1 号 Tokyo (JP).  
(72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 田中 覚

(TANAKA, Satoru) [JP/JP]; 〒350-2288 埼玉県鶴ヶ島市富士見 6 丁目 1 番 1 号 パイオニア株式会社 総合研究所内 Saitama (JP). 伊藤 善尚 (ITO, Yoshihisa) [JP/JP]; 〒350-2288 埼玉県鶴ヶ島市富士見 6 丁目 1 番 1 号 パイオニア株式会社 総合研究所内 Saitama (JP). 橋 昭弘 (TACHIBANA, Akihiro) [JP/JP]; 〒350-2288 埼玉県鶴ヶ島市富士見 6 丁目 1 番 1 号 パイオニア株式会社 総合研究所内 Saitama (JP). 窪田 義久 (KUBOTA, Yoshihisa) [JP/JP]; 〒350-2288 埼玉県鶴ヶ島市富士見 6 丁目 1 番 1 号 パイオニア株式会社 総合研究所内 Saitama (JP). 黒田 和男 (KURODA, Kazuo) [JP/JP]; 〒350-2288 埼玉県鶴ヶ島市富士見 6 丁目 1 番 1 号 パイオニア株式会社 総合研究所内 Saitama (JP). 杉浦 聡 (SUGIURA, Satoshi) [JP/JP]; 〒350-2288 埼玉県鶴ヶ島市富士見 6 丁目 1 番 1 号 パイオニア株式会社 総合研究所内 Saitama (JP).

[続葉有]

(54) Title: SPATIAL OPTICAL MODULATOR

(54) 発明の名称: 空間光変調器



A...REFERENCE LIGHT  
31...LASER DRIVER  
34...OPTICAL SYSTEM CONTROLLER  
25...ENCODER  
33...RECORDING MEDIUM DRIVER  
26...DECODER  
B...RECORDING SIGNAL  
30...MAIN CONTROLLER (CPU)

(57) Abstract: A spatial optical modulator in which a plurality of optical modulator elements are arranged on a single plane. The plurality of optical modulator elements are arranged in such a manner that there exists at least two cycles of a cycle structure corresponding to the arrangement of the optical modulator elements in an arbitrary direction on the plane where the optical modulator elements are arranged.

[続葉有]



(74) 代理人: 藤村 元彦 (FUJIMURA, Motohiko); 〒104-0045 東京都中央区築地4丁目1番17号銀座大野ビル 藤村国際特許事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約: 光変調素子が同一平面内に配された空間光変調であって、光変調素子が配された平面内の任意の方向における光変調素子の配列に対応する周期構造の周期が少なくとも2つ存在するように複数の光変調素子が配されている。

## 明細書

### 空間光変調器

#### 技術分野

本発明は、ホログラム記録再生装置等に用いられる空間光変調器等に関する。

#### 背景技術

ホログラムの原理を利用したデジタル情報記録システムとして、体積ホログラフィック記録システムが知られている。このシステムの特徴は、情報信号を記録媒体に屈折率の変化として記録することである。記録媒体には、ニオブ酸リチウム単結晶などのフォトリフラクティブ材料が使用される。

ホログラム記録再生法の１つにフーリエ変換を用いて記録及び再生する方法がある。

図１は、従来のホログラム記録再生装置の一例を示す図である。この図において、レーザ光源１１から発せられたレーザ光１２は、ビームスプリッタ１３において信号光１２Ａと記録参照光１２Ｂとに分割される。信号光１２Ａは、ビームエキスパンダ１４でビーム径を拡大されて、平行光として、透過型のＴＦＴ液晶装置（ＬＣＤ）のパネルなどの空間光変調器（ＳＬＭ：Spatial Light Modulator）１５に照射される。空間光変調器（ＳＬＭ）１５は、エンコーダ２５で信号変換された記録データを電気信号として受け取って、平面上に明暗のドットパターンを形成する。信号光１２Ａは、空間光変調器（ＳＬＭ）１５を透過すると、光変調されて、データ信号成分を含む。ドットパターン信号成分を含んだ信号光

1 2 Aは、その焦点距離  $f$  だけ離しておいたフーリエ変換レンズ 1 6 を通過し、当該ドットパターン信号成分はフーリエ変換されて、記録媒体 5 内に集光される。

一方、ビームスプリッタ 1 3 において分割された記録参照光 1 2 B は、ミラー 1 8、ミラー 1 9 によって記録媒体（体積ホログラフィックメモリ）5 内に導かれて、信号光 1 2 A の光路と記録媒体 5 の内部で交差して光干渉パターンを形成し、光干渉パターン全体を屈折率の変化として記録する。

このように、コヒーレントな平行光で照明された画像データからの回折光をフーリエ変換レンズで結像し、その焦点面すなわちフーリエ面上の分布に直してフーリエ変換の結果の分布をコヒーレントな参照光と干渉させてその干渉縞を焦点近傍の記録媒体に記録する。1 データページ（以下、単にページという）目の記録が終了したら、ミラー 1 9 を所定量回転し、かつ、その位置を所定量平行移動させ記録媒体 5 に対する記録参照光 1 2 B の入射角度を変化させ、2 ページ目を同じ手順で記録する。このように逐次記録を行うことにより角度多重記録を行う。

一方で、再生時には逆フーリエ変換を行いドットパターン像を再生する。データ再生においては、図 1 に示すように、例えば、空間光変調器（SLM）1 5 によって信号光 1 2 A の光路を遮断して、参照光 1 2 B のみを記録媒体 5 へ照射する。再生時には、再生するページを記録した時の記録参照光と同じ入射角度になるように、ミラー 1 9 の位置と角度をミラーの回動と直線移動を組み合わせで変化させ制御する。参照光 1 2 B の照射された記録媒体 5 の反対側には、記録された光干渉パターンを再現した再生光が現れる。この再生光を逆フーリエ変換レン

ズ 16 A に導いて、逆フーリエ変換するとドットパターン信号を再現することができる。さらに、このドットパターン信号を焦点距離位置の電荷結合素子 CCD などの光検出器 20 によって受光して、電氣的なデジタルデータ信号に再変換した後、デコーダ 26 に送ると、元のデータが再生される。

フーリエ変換ホログラム記録において LCD などの空間光変調器 15 でフーリエ変換された信号光は、空間光変調器 15 の画素の繰り返しによる 1 次回折光が最高周波数成分となる。

図 2 は、従来の空間光変調器 15 のパターンを示す平面図であり、一辺の長さが  $a$  ( $\mu\text{m}$ ) の正方形の画素がマトリクス状に配されている。すなわち、空間光変調器 15 の画素ピッチは  $a$  ( $\mu\text{m}$ ) である。なお、参照符 6 は、空間光変調器 15 への入射ビームを表している。

図 3 に示すように、信号光の光軸を  $z$  方向とし、信号光に垂直な面内における画素の行方向及び列方向をそれぞれ  $x$  方向及び  $y$  方向とすると、信号光と参照光を干渉させ記録媒体 5 内で記録をおこなう際、フーリエ面に平行な  $x y$  平面に信号光の光軸に対称な位置に空間周波数スペクトル分布光強度が生じる。

フーリエ変換ホログラムを用いるホログラム記録では、空間的に限られたスペースにホログラムを納めることができることと、情報をフーリエ変換して情報を分散して記録すること、記録の冗長性を高めることができるという利点がある。記録面の空間周波数 ( $f_{sp}$ )、光の波長 ( $\lambda$ )、フーリエ変換レンズの焦点距離 ( $F1$ ) を用いて、フーリエ面での 0 次と 1 次フーリエスペクトルの間隔 ( $d1$ ) は次のように対応づけることができる。

$$d1 = f_{sp} \cdot \lambda \cdot F1$$

空間光変調器 15 の画素ピッチが  $4.2 \mu\text{m}$ 、波長  $532 \text{ nm}$ 、焦点距離  $165 \text{ mm}$  であるので、これに対応した最高周波数成分のフーリエスペクトル間隔 ( $d_1$ ) は上式によると  $2.1 \text{ mm}$  となる。したがって記録すべき情報は光軸上約  $\pm 2.1 \text{ mm}$  の範囲に存在することになる。すなわち、図 3 に示すように、この 1 次回折光と 0 次光とで構成される「田」の字型の  $x-y$  空間内 ( $x, y \leq \pm 2 d_1$ ) に空間光変調器 15 に現れた 2 次元データを分散させている。

従って、空間光変調器 15 のフーリエ変換像には、画素ピッチによる最高周波数成分に応じたピークが生じることになる。このピーク自体には有意なデータは無く、このようなフーリエ変換像にピークが生じると、当該ピーク位置において記録媒体のフォトリフラクティブ効果が飽和し、記録画像の非線形歪みが生じやすくなるという問題があった。

また、記録時におけるダイナミックレンジを確保するために、記録媒体をフーリエ面からオフセットさせる手法があるが記録に必要な時間が長くなる、 $S/N$  比が低下する、あるいは高感度の記録媒体が必要とされる等の問題があった。

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、本発明が解決しようとする課題には、上記した問題が 1 例として挙げられる。すなわち、高感度の記録が可能で、信号歪みが小さい高性能な空間光変調器を提供することにある。

#### 発明の開示

本発明の空間光変調器は、複数の光変調素子が同一の平面内に配された空間光変調器であって、平面内の任意の方向における光変調素子の配列に対応する周期構造の周期が少なくとも 2 つ存在するように複数の光変調素子が配されていることを特徴としている。

本発明の空間光変調器は、複数の光変調素子が円形の光変調領域内に配された空間光変調器であって、光変調領域内の任意の方向における光変調素子の配列に対応する周期構造の周期が少なくとも2つ存在するように複数の光変調素子が配され、光変調素子の面積は、光変調領域の外周方向に沿って増大していることを特徴としている。

本発明の空間光変調器は、円形の光変調領域を有する空間光変調器であって、光変調領域を放射状に分割し更に同心円状に分割して得られた領域の各々に光変調素子が配されていることを特徴としている。

#### 図面の簡単な説明

図1は、従来のホログラム記録再生装置の一例を示す図である。

図2は、一辺の長さが $a$ の正方形の画素がマトリクス状に配されている従来の空間光変調器のパターンを示す平面図である。

図3は、信号光と参照光の干渉によりフーリエ面に平行な $x$   $y$ 平面に生じる周波数スペクトル光強度を示す図である。

図4は、本発明の第1の実施例である空間光変調器を用いたホログラム記録再生装置の構成を示すブロック図である。

図5は、本発明の第1の実施例である空間光変調器の光変調素子形状を示す模式的な平面図である。

図6は、図5に示す空間光変調器の部分拡大図である。

図7は、本発明の第2の実施例である空間光変調器の構成を示す模式的な平面図である。

図8は、本発明の他の実施例である、円形の光変調素子を有する空間光変調器

の構成を示す模式的な平面図である。

図 9 は、本発明の他の実施例である、矩形の光変調素子を有する空間光変調器の構成を示す模式的な平面図である。

### 発明を実施するための形態

本発明の実施例を図面を参照しつつ詳細に説明する。尚、以下に説明する図において、実質的に同等な部分には同一の参照符号を付している。

#### [第 1 の実施例]

図 4 は、本発明の第 1 の実施例である空間光変調器 40 を用いたホログラム記録再生装置 10 の構成を示すブロック図である。

このホログラム記録再生装置 10 の光学系 10A においては、信号光 12A と記録参照光 12B の光源として、例えば、波長 532 nm の緑色光を射出する固体レーザが用いられる。レーザ光源 11 は、レーザドライバ 31 によって駆動される。レーザドライバ 31 は、このホログラム記録再生装置 10 の各回路ブロックに接続され、装置全体の制御を行うメインコントローラ (CPU) 30 により制御される。すなわち、レーザドライバ 31 には、書き込みタイミング信号等を含む各種制御信号がメインコントローラ 30 から供給され、レーザドライバ 31 は当該制御信号に基づいてレーザ光源 11 を駆動する。

レーザ光源 11 から発せられるレーザ光 12 は、ビームスプリッタ 13 によって信号光 12A と記録参照光 12B とに分割される。信号光 12A は、ビームエキスパンダ 14 でビーム径が拡大されて、平行光として、透過型の TFT 液晶装置 (LCD) のパネルからなる空間光変調器 (SLM: Spatial Light Modulator) 40 に入射される。



空間光変調器（SLM）40においては、平面内の任意の方向における光変調素子の配列に対応する周期構造の周期が少なくとも2つ存在するように複数の光変調素子が配されている。すなわち、光変調素子の配列に対応するフーリエ面上におけるフーリエ周波数のピーク成分が少なくとも2つ存在するように光変調素子が配されている。

本実施例において、空間光変調器（SLM）40は、図5の平面図に示すように、信号光のビーム径6に内接する程度の円形の光変調領域6Aを有している。光変調領域6Aは、円の中心を通る放射状の区画線によって所定の角度（ $\theta$ ）毎に分割されるとともに、半径が $R_1, R_2, \dots, R_n$ の区画線によって同心円状に分割されている。分割された各領域は光変調素子（以下、画素ともいう。）40Aに対応し、これにより、空間光変調器40には、画素 $A_{k,1}, A_{k,2}, \dots, A_{k,n}$ （ $k=1, 2, \dots, m$ ）が構成されている。従って、空間光変調器40は、 $n \times m$ 個の画素から構成されている。

例えば、 $k=1$ の場合について説明すると、図6の部分拡大図に示すように、 $A_{1,1}, A_{1,2}, \dots, A_{1,n}$ の各画素は半径方向においてピッチが異なるように構成されている。なお、ピッチが同一であるような画素が無いように構成されるのが好ましい。また、ピッチの逆数が同程度の値となるように構成することによってフーリエスペクトルの間隔を均等に分散させることができる。このように空間光変調器40を構成することにより、フーリエ面において、各画素に対応するフーリエスペクトルの間隔はそれぞれ異なることになり、フーリエ変換像の特定の位置にピークが生じることを回避することができる。

本実施例においては、さらに、レンズへの入射光量を有効に得るために、空間

周波数の高い画素、すなわち小さな画素を中心部に配し、空間周波数の低い画素、すなわち大きな画素を周辺部に配するようになっている。つまり、 $A_{l,1}$ ,  $A_{l,2}$ ,  $\dots$ ,  $A_{l,n}$  の各画素の半径方向の長さ  $L_{l,j}$  ( $j = 1, 2, \dots, n$ ) は、周辺部の画素ほど ( $j$  が大きいほど) 長くなるようになっている。

さらに、 $A_{l,1}$ ,  $A_{l,2}$ ,  $\dots$ ,  $A_{l,n}$  の各画素の面積は信号光ビームのパワー密度に応じて定められている。すなわち、信号光ビームがガウス分布形状を有する場合には、ビーム中央部でパワー密度が高く、ビーム周辺部に向かうに従ってパワー密度は低下していく。従って、各画素に入射する光パワーが実質的に一定となるように各画素の面積は定められている。なお、各画素に入射する光パワーの比が所定範囲内に収まるように各画素の面積を定めてもよい。

空間光変調器 (SLM) 40 は、記録すべきデータ信号に基づいて明暗のパターンを形成する。より詳細には、エンコーダ 25 は、1次元のデジタル信号列からなる記録データ信号を受け取り、上記した空間光変調器 (SLM) 40 の画素配列に応じた2次元データ配列に変換する。さらに、エンコーダ 25 は当該2次元データ配列にエラー訂正符号を付加して、2次元データ信号 (単位ページ系列データ信号) を生成する。また、エンコーダ 25 内にはSLMドライバ (図示しない) が設けられており、当該SLMドライバは2次元データ信号に基づいて駆動信号を生成して、空間光変調器 (SLM) 40 を駆動する。これにより、空間光変調器 (SLM) 40 には、2次元データ信号に応じた2次元のパターンが形成される。

信号光 12A は、空間光変調器 (SLM) 40 を透過すると、当該パターンによって光変調される。すなわち、空間光変調器 40 は、単位ページに対応する変

調処理単位を有し、照射された波長 532 nm の可干渉性のシグナルビームをエンコーダ 25 からの単位ページ系列データに応じて、各画素毎に光をオン／オフして、変調された信号光ビームを生成する。より詳細には、空間光変調器 40 は電気信号である単位ページ系列データの論理値 “1” に応答してシグナルビームを通過させ、論理値 “0” に応答してシグナルビームを遮断することにより、単位ページデータにおける各ビット内容に従った電気－光学変換が達成され、単位ページ系列の信号光としての変調された信号光ビーム（シグナルビーム）が生成される。

当該記録データ信号を含んだ信号光 12 A は、その焦点距離  $f$  だけ離しておいたフーリエ変換レンズ 16 を通過し、当該パターン信号成分はフーリエ変換されて、記録媒体 5 内に集光される。

一方、ビームスプリッタ 13 において分割された記録参照光 12 B は、ミラー 18、ミラー 19 によって記録媒体（体積ホログラフィックメモリ）5 内に導かれて、信号光 12 A の光路と記録媒体 5 の内部で交差して光干渉パターンを形成し、光干渉パターン全体を屈折率の変化として記録する。

このように、コヒーレントな光で照明され画像データで変調された空間光変調器からの回折光をフーリエ変換レンズで結像し、コヒーレントな参照光と干渉させてその干渉縞を焦点近傍の記録媒体に記録する。1 データページ（以下、単にページという）目の記録が終了したら、記録媒体ドライバ 33 により記録媒体 5 の位置を所定量平行移動させ、2 ページ目を同じ手順で記録する。このように逐次記録を行うことにより記録を行う。

一方で、再生時には逆フーリエ変換を行い像を再生する。データ再生において

は、図4に示すように、例えば、記録媒体ドライバ33により記録媒体5を所定位置に移動させた後、シャッタ17又は空間光変調器（SLM）40によって信号光12Aの光路を遮断して、参照光12Bのみを記録媒体5へ入射させる。これにより、記録された光干渉パターンを再現した再生光が現れ、この再生光を逆フーリエ変換レンズ16Aに導いて、逆フーリエ変換するとパターン信号を再現することができる。さらに、このパターン信号を電荷結合素子CCDなどの光検出器20によって受光して、電気的なデジタルデータ信号に再変換した後、デコーダ26に送ると、記録されていたデータが再生される。

本発明によれば、空間光変調器の周期構造に起因するフーリエ変換像に生じる光ピーク強度を低減でき、記録媒体のフォトリフラクティブ効果の飽和を招くことを防止できる。従って、非線形歪みが生じにくく、高感度のホログラム記録が可能で、高性能な空間光変調器を実現することができる。

## 〔第2の実施例〕

図7は、本発明の第2の実施例である空間光変調器41の構成を示す模式的な平面図である。空間光変調器40は、透過型のTF-T液晶装置（LCD）のパネルからなる。

図7の平面図に示すように、空間光変調器（SLM）41は、各々が円形状を有する複数の光変調素子（画素）41Aから構成されている。これらの複数の画素41Aは、空間光変調器41の面内において以下のいずれかの条件を満たすように配列されている。

(1) 空間光変調器41の面内における任意の線上の画素41Aによる空間周波数が複数となるように配列されていること。又は、

- (2) 当該複数の画素 4 1 A は、ランダムな大きさを有していること。又は、
- (3) 空間周波数の高い画素、すなわち小さな画素を中心部に配し、空間周波数の低い画素、すなわち大きな画素を周辺部に配するようにしていること。

なお、これらのうち複数の条件を満たすように配列してもよい。本実施例においては、上記のうち、(1)～(3)の全てを満たすように配列されている。

また、各画素の面積は信号光ビームのパワー密度に応じて定めるのが好ましい。すなわち、信号光ビームがガウス分布形状を有する場合には、ビーム中央部でパワー密度が高く、ビーム周辺部に向かうに従ってパワー密度は低下していく。従って、各画素に入射する光パワーの比が所定範囲内に収まるように各画素の面積を定めてもよい。

図 8 は、本発明の空間光変調器 4 1 の他の実施例を示す模式的な平面図である。各光変調素子（画素） 4 1 A は円形状を有し、各画素の面積は、光変調領域 6 A の外周方向に向って増大している。

あるいは、各画素は円形状である必要はない。図 9 に示すように、矩形の画素 4 2 A からなる空間光変調器 4 2 であってもよい。本実施例の場合、上記のうち、(1)～(3)の全てを満たすように配列されている。

さらに、各画素が同一の形状からなる必要はない。すなわち、全ての画素が円形、又は矩形である必要はなく、ランダムな形状の画素を配列するようにしてもよい。

かかる構成によれば、フーリエ変換像に生じる光ピーク強度を低減でき、記録媒体のフォトリフラクティブ効果の飽和を招くことを防止できる。従って、非線形歪みが生じにくく、高感度のホログラム記録が可能で、高性能な空間光変調器

を実現することができる。

### 請求の範囲

1. 複数の光変調素子が同一の平面内に配された空間光変調器であって、

前記平面内の任意の方向における光変調素子の配列に対応する周期構造の周期が少なくとも2つ存在するように前記複数の光変調素子が配されていることを特徴とする空間光変調器。

2. 複数の光変調素子が円形の光変調領域内に配された空間光変調器であって、

前記光変調領域内の任意の方向における光変調素子の配列に対応する周期構造の周期が少なくとも2つ存在するように前記複数の光変調素子が配され、前記光変調素子の面積は、前記光変調領域の外周方向に沿って増大していることを特徴とする空間光変調器。

3. 前記複数の光変調素子は、前記光変調領域の中心を最大点とするガウス分布形状に応じた面積比を有することを特徴とする請求項2に記載の空間光変調器。

4. 円形の光変調領域を有する空間光変調器であって、

前記光変調領域を放射状に分割し更に同心円状に分割して得られた領域の各々に光変調素子が配されていることを特徴とする空間光変調器。

5. 前記光変調領域の半径方向における光変調素子の配列に対応する周期構造の周期が少なくとも2つ存在するように前記光変調素子が配されていることを特徴とする請求項4に記載の空間光変調器。

6. 前記光変調素子は、前記光変調領域の中心を最大点とするガウス分布形状に応じた面積比を有することを特徴とする請求項4に記載の空間光変調器。

図1

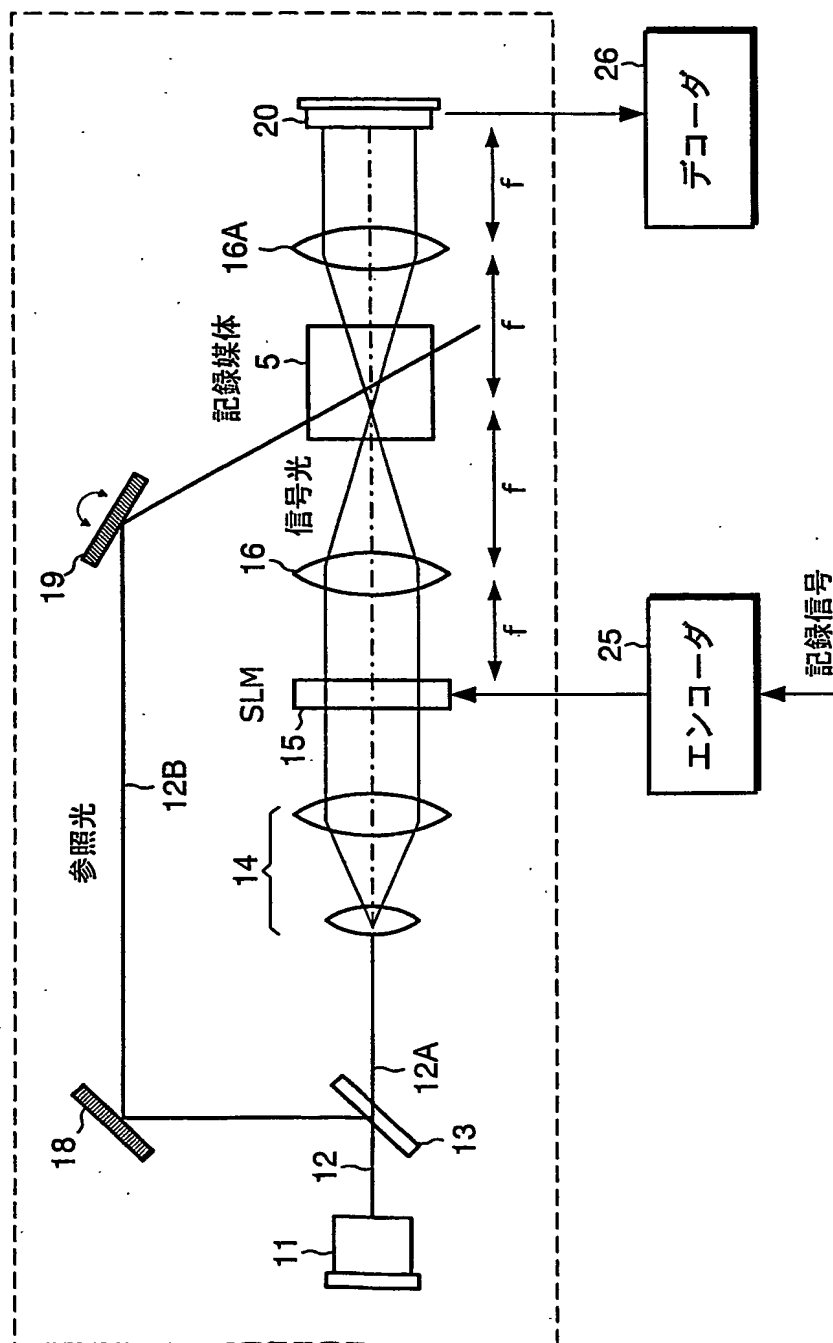
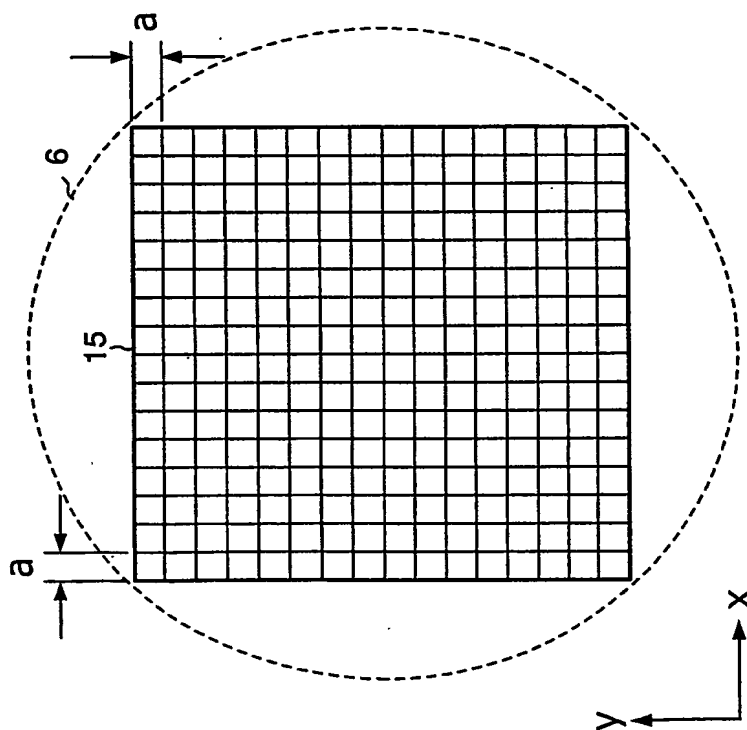




図2



3/9

図3

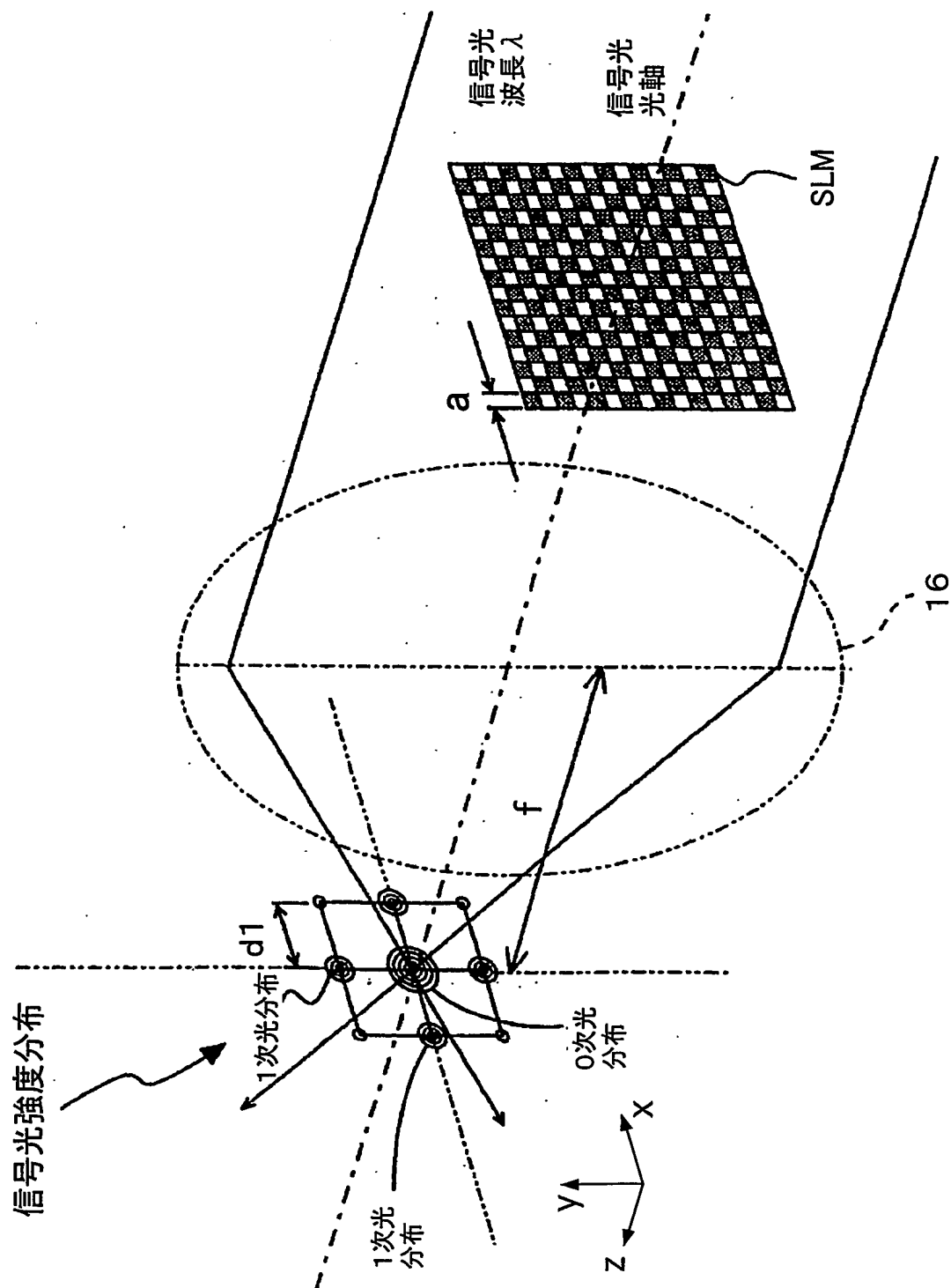


図4

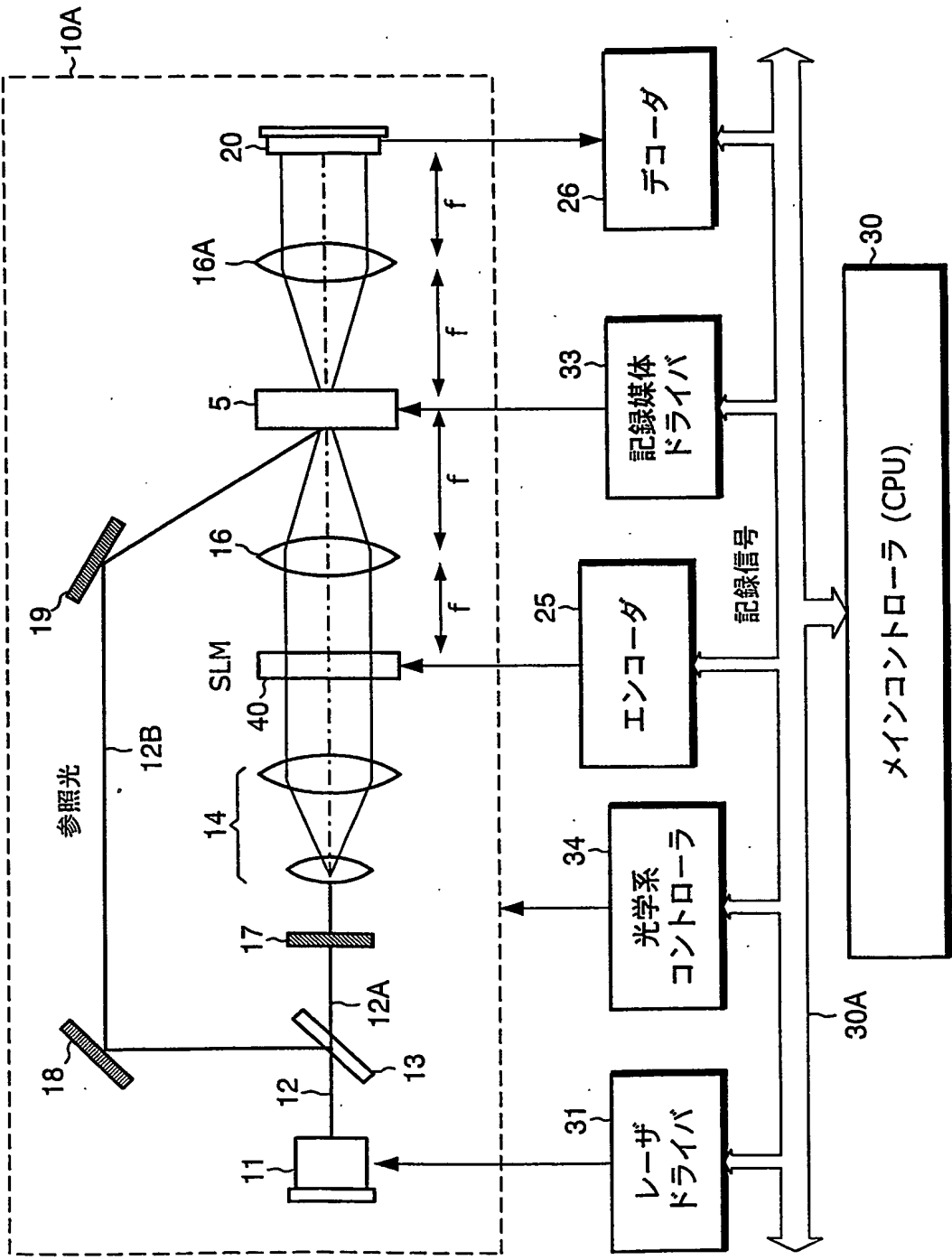


図5

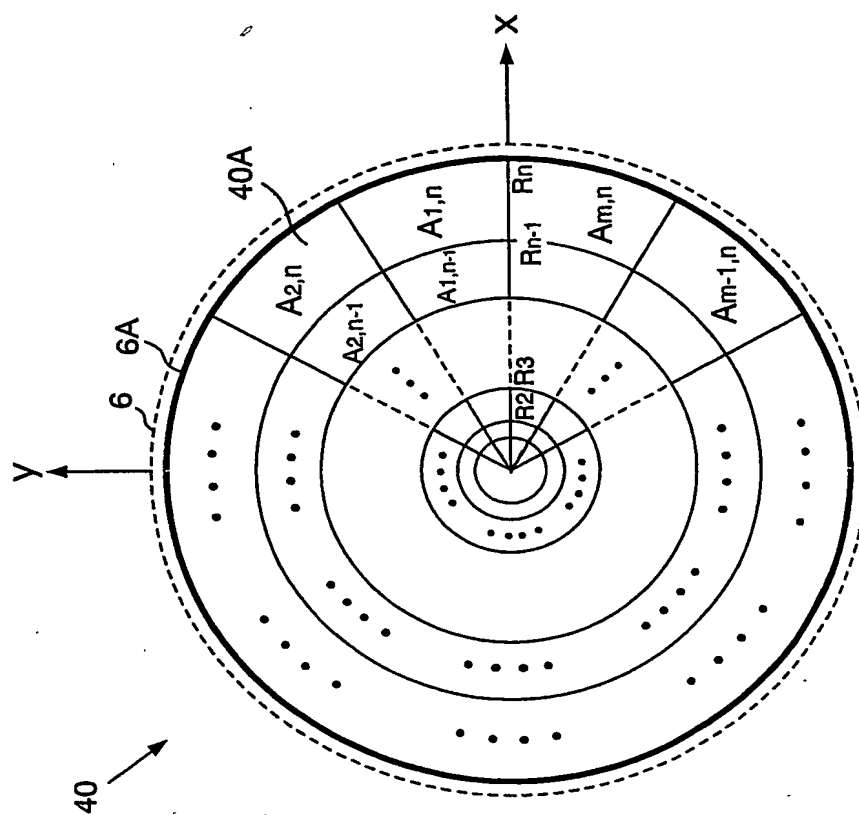


図6

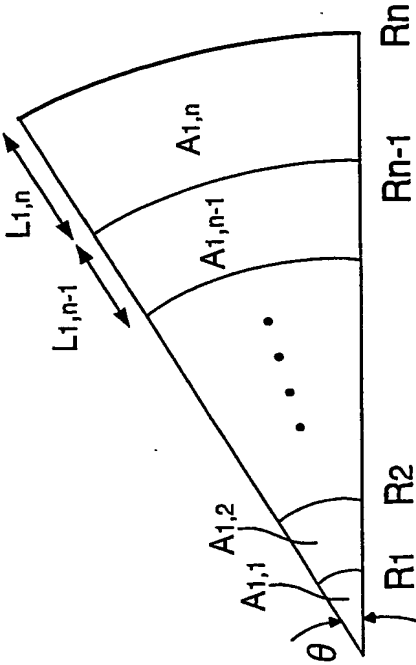


図7

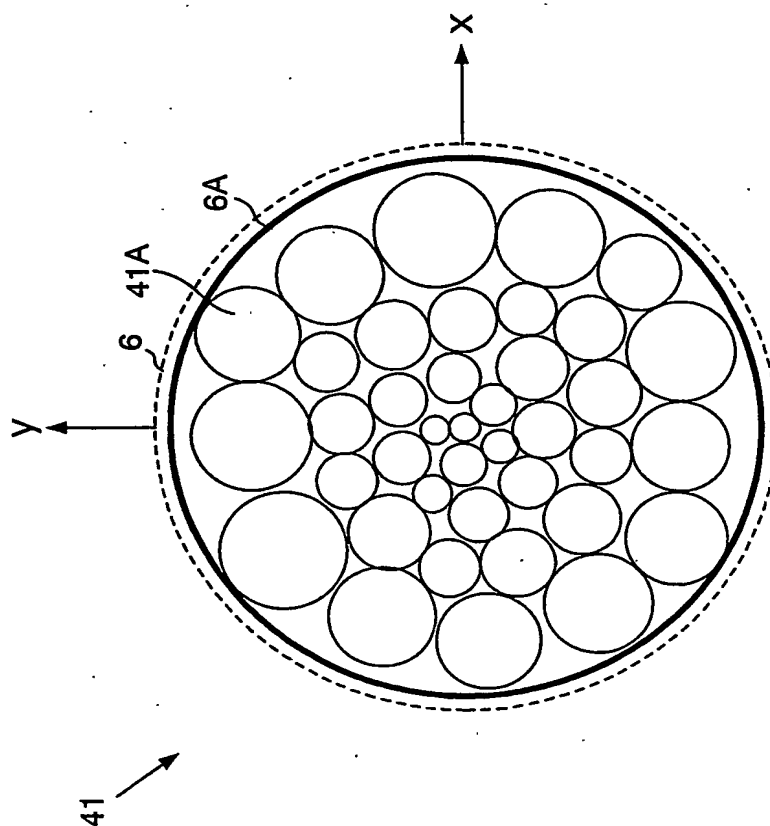


図8

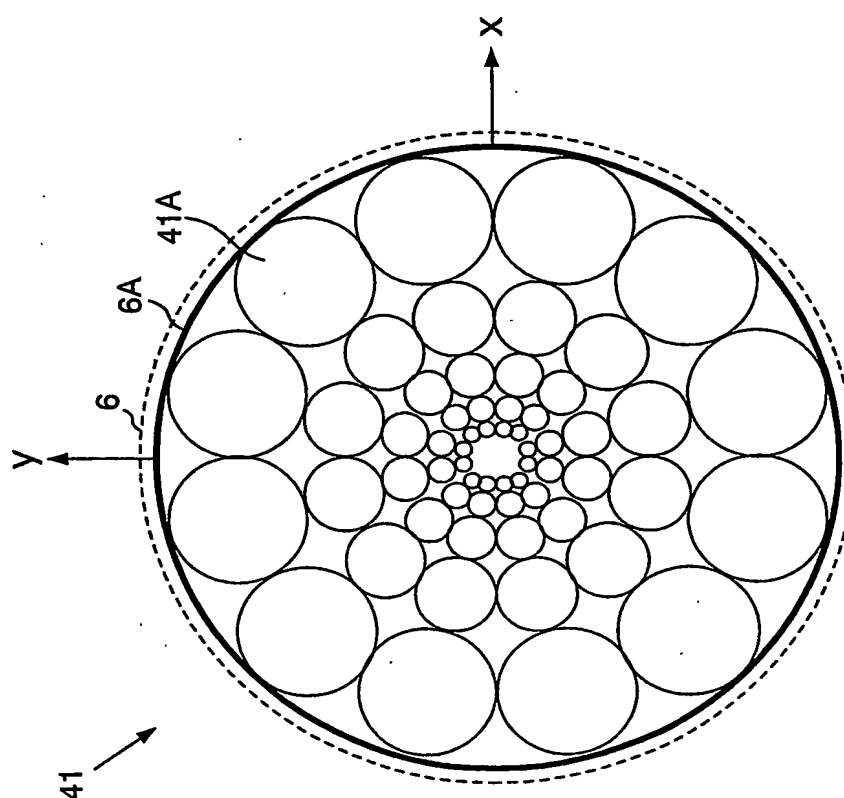
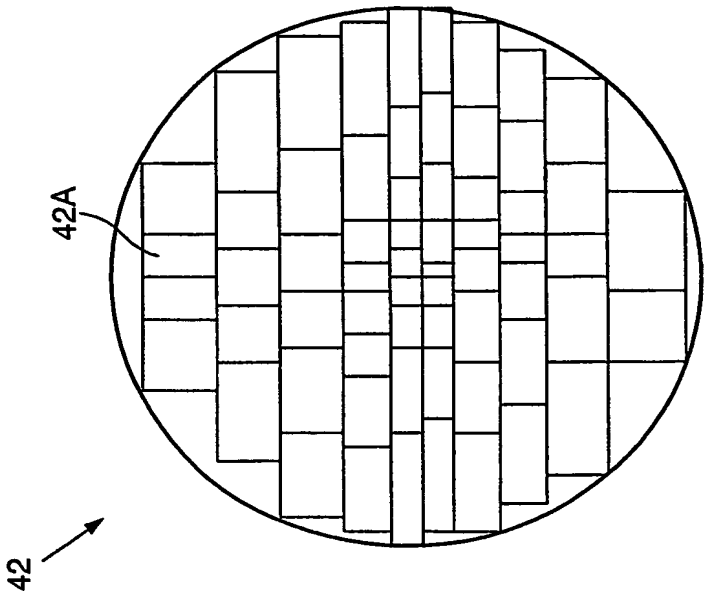


図9





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/09299

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> G03H1/26, G02F1/01

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> G03H1/00-32, G02F1/01-13

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 50-28268 B1 (Hitachi, Ltd.), 13 September, 1975 (13.09.75), Full text & DE 2109053 B	1-6
A	US 6301028 B1 (Pioneer Corp.), 09 October, 2001 (09.10.01), See abstract & JP 12-285458 A	1-6
X A	US 5805136 A (Canon Kabushiki Kaisha), 08 September, 1998 (08.09.98), See the whole document & JP 8-36188 A	1 3, 6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
---	--

Date of the actual completion of the international search  
18 September, 2003 (18.09.03)

Date of mailing of the international search report  
07 October, 2003 (07.10.03)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/09299

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2003/0043150 A1 (DAEWOO ELECTRONICS CO., LTD.), 06 March, 2003 (06.03.03), See whole Claims & JP 2003-76256 A	3, 6
A	JP 2000-284672 A (Fuji Xerox Co., Ltd.), 13 October, 2000 (13.10.00), Full text (Family: none)	1-6
P, A	US 2002/0154589 A1 (Pioneer Corp.), 24 October, 2002 (24.10.02), See Paragraphs [0085] to [0087] & JP 2002-297008 A	1-6
X A	JP 63-142962 U (Mitsubishi Electric Corp.), 20 September, 1988 (20.09.88), Full text (Family: none)	4 1-3, 5, 6
X A	JP 2000-98862 A (Fuji Xerox Co., Ltd.), 07 April, 2000 (07.04.00), Fig. 8; Par. Nos. [0007], [0034] (Family: none)	1 2-6
X	US 6281634 B1 (Sanyo Electric Co., Ltd.), 28 August, 2001 (28.08.01), See Figs. 6C-6D & JP 2000-227771 A	1
X A	JP 2-135425 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 24 May, 1990 (24.05.90), Full text; all drawings (Family: none)	4 1-3, 5, 6

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G03H1/26, G02F1/01

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G03H1/00-32, G02F1/01-13

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2003年

日本国登録実用新案公報 1994-2003年

日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 50-28268 B1 (株式会社日立製作所) 1975. 09. 13, 全文 & DE 2109053 B	1-6
A	US 6301028 B1 (Pioneer Corporation) 2001. 10. 09, see abstract & JP 12-285458 A	1-6

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

18. 09. 03

国際調査報告の発送日

07.10.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

里村 利光

2V

9314

電話番号 03-3581-1101 内線 3271

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X A	US 5805136 A (Canon Kabushiki Kaisha) 1998. 09. 08, see the whole document & JP 8-36188 A	1 3, 6
A	US 2003/0043150 A1 (DAEWOO ELECTRONICS CO LTD) 2003. 03. 06, see whole claims & JP 2003-76256 A	3, 6
A	JP 2000-284672 A (富士ゼロックス株式会社) 2000. 10. 13, 全文 (ファミリーなし)	1-6
P, A	US 2002/0154589 A1 (Pioneer Corporation) 2002. 10. 24, see paragraphs [0085]-[0087] & JP 2002-297008 A	1-6
X A	JP 63-142962 U (三菱電機株式会社) 1988. 09. 20, 全文 (ファミリーなし)	4 1-3, 5, 6
X A	JP 2000-98862 A (富士ゼロックス株式会社) 2000. 04. 07, 第8図, 段落 [0007] [0034] (ファミリーなし)	1 2-6
X	US 6281634 B1 (Sanyo Electric Co., Ltd.,) 2001. 08. 28, see figures 6C-6D & JP 2000-227771 A	1
X A	JP 2-135425 A (松下電器産業株式会社) 1990. 05. 24, 全文全図 (ファミリーなし)	4 1-3, 5, 6